

DOI: 10.15906/j.cnki.cn11-2975/s.20250228

食用菌的经济效益分析 及其菌糠作为饲料原料的价值评估

徐娟娟

(天津天狮学院, 天津 301700)

[摘要] 食用菌是我国重要的食品经济作物,近年来,生产总量与产值不断提升,工厂化程度不断加深,带来了可观的经济效益。食用菌生产过程中会产生大量的菌糠(菌渣)等产物,其含有丰富的蛋白质、必需氨基酸、多糖等营养物质,同时含有较多的黄酮类、皂苷及甾醇等活性物质,可增强动物免疫力和抗氧化能力,提高动物生产性能,并且在动物养殖中表现出良好的饲用价值和经济效益。本文讨论了我国食用菌的生产现状、经济效益情况,同时对其生产过程产生的菌渣进行了营养价值、饲用品质和养殖经济效益评估,以期对食用菌的生产及其菌糠饲料化应用提供参考。

[关键词] 食用菌; 经济效益; 营养价值; 饲料价值

[中图分类号] S816.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-3314(2025)02-0109-04

随着全球人口的不断增长以及资源的逐渐紧张,寻找高效、可持续的食品和饲料来源成为当前的迫切需求。食用菌具有高效的生产能力,且对环境影响较小,已成为解决这一问题的潜在替代品。食用菌不仅是人类营养丰富的食物来源,同时生产过程中产生的大量副产品和残余物菌糠(菌渣)具有丰富的粗蛋白质、多种矿物质和维生素,并且富含黄酮类、皂苷及甾醇等活性物质,可以作为动物饲料的原料,不仅能提供必要的营养,还能改善饲料消化率,促进动物健康生长(冯雪彬等,2021)。本文深入分析了食用菌的经济效益,探讨其在饲料行业中的应用前景,并评估其作为饲料原料的经济价值。通过对食用菌在食品与饲料领域的综合评价,希望为相关从业者提供科学的数据支持和实际的策略建议。

1 食用菌的生产现状及经济效益分析

1.1 生产现状 中国是全球最大的食用菌生产国,拥有丰富的品种和较高的产量。从生产规模看,2021年,中国食用菌产量达到4133.94万t,相比于2010年的2201.16万t,11年间增量达1932.78万t,增幅约87.81%,年均复合增长率约5.89%(国家统计局,2021)。目前可进行人工栽

培的食用菌有40~50种,包括金针菇、香菇、猴头菇、杏鲍菇、平菇等;从生产品类看,2020年我国食用菌年产量超100万t的种类依次是香菇(1188.21万t)、黑木耳(706.43万t)、平菇(682.96万t)、金针菇(227.91万t)、杏鲍菇(213.47万t)、双孢菇(202.21万t)、毛木耳(189.19万t)——这7种食用菌2020年产量总和占全国食用菌总产量的83.97%(国家统计局,2021)。近年来,工厂化生产逐渐成为主流模式,仅在2016—2020年间,食用菌工厂化生产比例从7.15%上升到9.7%,这一趋势预计将继续保持。此外,深加工和菌渣再利用也正在推动整个产业链条的延伸。

1.2 经济效益分析 全国食用菌总产值由2010年的1413.22亿元增长至2021年的3475.63亿元,近11年增量约2062.41亿元,增幅约145.17%,年均复合增长率约9.38%(国家统计局,2021)。从长期趋势看,自2010年以来,得益于生产技术的不断改进及推广应用,中国食用菌产量整体呈正增长态势;食用菌市场总产值随着食用菌产量的提升也逐年增长。此外,食用菌的深加工和菌渣(菌糠)饲料化再利用可以拉长整个产业链条,推动相关产业的发展(张金霞等,2015)。如食用

菌的生产还带动了餐饮业、商品零售业、塑料制品业、包装、运输、肥料制造、农业设施制造等相关产业的发展,产生可观的连带经济发展效应。

2 食用菌作为饲料原料的价值评估

2.1 营养价值评估 食用菌因其丰富的营养价值和多种健康益处,近年来受到广泛关注,除含有较高的蛋白质、膳食纤维等基础营养,还含有丰富的钾、硒、镁等矿物质元素和多种维生素,但脂肪含量较低。另外,食用菌中还含有多糖、酚类和萜类等多种活性物质,具有显著的生物活性和抗

氧化特性,是一种营养价值极高的食品(曹月刚等,2024)。食用菌中蛋白质含量占干物质总重的20%~40%,碳水化合物占干物质总量的60%左右,脂肪含量占1.1%~8.0%,粗纤维含量为1.3%~3.7%,氨基酸含量为10.71%~24.81%(徐傲,2022)。目前,我国食用菌总产量较高的有香菇、黑木耳、平菇、金针菇、杏鲍菇、毛木耳等几种,总产量可占全国食用菌总产量的85%(徐傲,2022),几种常见食用菌的营养成分见表1。

表1 几种常见食用菌的营养成分(干物质)

食用菌种类	粗蛋白质	总糖	多糖	膳食纤维	不溶性脂肪	氨基酸	灰分
金针菇	20.64	21.30	19.73	37.27	5.51	17.82	7.23
杏鲍菇	16.39	39.60	38.10	34.03	5.13	16.59	4.90
茶树菇	14.09~27.24	—	3.79~9.34	25.27~34.17	1.69~3.45	—	5~13
平菇	21.24	30.58	25.86	41.85	5.54	16.38	9.47
香菇	20.3	52.9	—	—	3.4	—	4.2

注:(1)数据来源于陈丽莎(2023)、靳羽慧等(2018)、王凤芳(2002)。(2)“—”表示数据未测定。

2.2 饲用品质评估

2.2.1 菌糠的营养价值 在养殖业中,食用菌菌糠富含丰富的营养物质,已被广泛应用于畜禽动物养殖中(杨红梅和王瑜,2018)。栽培食用菌所用的培养基中会添加一定量的玉米秸秆、麦麸、酒糟等农业副产物,而食用菌具有较强的纤维分解能力,能将培养基原料中的纤维素、半纤维素和木质素生物降解成菌类多糖、有机酸和菌体蛋白等营养物质,食用菌采摘后剩余的废料部分被称为菌糠或者菌渣(冯雪彬等,2021)。食用菌菌糠含有丰富的蛋白质、必需氨基酸、铁、钙、锌、镁等微

量元素,以及多糖和其他活性物质,这些营养成分对动物的生长健康具有显著的促进作用,同时菌渣中蕴含特有的蘑菇香味,并且具有较强的纤维分解能力,也使其适口性得到提高(杨红梅和王瑜,2018)。表2是几种常用菌糠的营养成分含量,可以看出菌糠的整体营养成分较高,可为饲养动物提供所需营养物质,尤其是平菇、茶树菇、猴头菇和杏鲍菇4种菌糠,粗蛋白质含量较高,但不同菌种来源的菌糠,其营养成分存在较大差异,即使同一菌种来源的菌糠由于其基质原料、制作方法等不同也存在较大差异。菌糠营养成分主要受菌

表2 几种常见菌糠的营养成分

营养成分/%	香菇	平菇	平菇	金针菇	金针菇	茶树菇	猴头菇	杏鲍菇
干物质	—	57.5	—	92.06	—	91.06	89.71	90.95
粗蛋白质	3.92	8.70	4.92	4.12	4.05	7.83	9.52	8.87
粗脂肪	0.98	2.41	0.78	4.07	0.97	2.97	5.48	4.54
粗纤维	2.82	—	—	10.63	—	—	—	—
粗灰分	1.83	29.41	4.50	9.98	1.18	9.50	—	—
中性洗涤纤维	49.29	43.97	23.13	54.95	38.11	75.18	60.66	74.53
酸性洗涤纤维	46.47	18.69	19.08	41.58	36.31	56.37	41.70	50.94
钙	1.14	0.63	—	1.58	—	—	1.71	1.64
磷	2.32	0.04	—	0.80	—	—	0.27	0.18

注:数据来源于袁国宏等(2023)、王宇等(2020)、李天宇等(2018)、范文丽等(2013)。

种、培养基种类、收菇次数等因素影响,这也提示养殖者在选择菌糠时应充分考虑这些因素,确保菌糠营养符合饲养标准。

2.2.2 菌糠在畜禽养殖中的应用 菌糠具有较高的饲用价值,应用于动物养殖中具有良好的促生长作用。研究表明,使用菌糠替代部分日粮可显著提高畜禽生长性能、产蛋率、肉质及饲料利用率(李艳梅等,2021)。研究表明,添加不同水平的菌糠能增加猪只日增重,显著降低仔猪腹泻率,优化肠道菌群结构(冯雪彬等,2021;李艳梅等,2021)。此外,菌糠富含锌、铁等微量元素和纤维素酶等,可替代部分精料饲喂牛、羊等反刍动物,可显著提高它们的生长性能,并对其健康状况具有积极的促进作用(张玉海等,2022)。另外,食用菌渣富含黄酮类、皂苷及甾醇等活性物质,具有一定的药用价值,能增强畜禽免疫力和抗氧化能力,促进畜禽生长健康(吴端钦等,2015)。虽然食用菌菌糠在动物养殖中表现出较好的促生长作用,

但菌糠本身含有皂苷、植酸等抗营养因素,若使用不当,则不利于单胃动物的消化利用,将菌糠通过发酵等方式处理后,能将其转化为高质量饲料,将食用菌菌糠开发成营养均衡、蛋白质含量高的饲料,提高养殖效率(张安荣等 2020)。

2.3 经济价值评估 食用菌菌糠不仅含有丰富的营养成分,具有明显的促生长,改善畜禽动物产品品质的作用,并且培养成本低廉,作为饲料资源有助于降低整体饲料生产成本,缓解人畜争粮矛盾。不同菌糠在动物养殖中的经济效益情况见表 3。由表 3 可知,几种常见菌糠在不同动物养殖中均显著提升了经济效益,但不同菌种来源菌糠对不同动物饲养产生的经济效益存在不同,并且养殖效益与菌糠添加量和使用方法等存在密切相关性。因此,养殖者在利用菌糠时应根据动物的种类、生长阶段及健康状况等因素合理确定菌糠添加量,选择适当的使用方法,并灵活调整饲喂方案,以保证良好的养殖效益。

表 3 几种常见菌糠在动物养殖中的经济效益情况

菌糠种类	饲养动物	使用量	经济效益情况	参考文献
金针菇菌糠	肉牛	30%	增重成本下降4.66元/kg	王宇等(2020)
金针菇菌糠	仔鹅	代替15%的混合精料	经济效益提高19.3%	李超等(2007)
金针菇菌糠	肉兔	100%替代麸皮	每千克饲料成本降低10.2%	王利民等(2014)
金针菇菌糠	育肥猪	添加2.5%、5.0%和10.0%	利润分别提高了14.45%、25.29%和18.13%	林晗和程英霞(2024)
平菇菌糠	黑山羊	替代草粉	试验期间增收3.5元/只	韦汉群(2007)
平菇菌糠	肉兔	9%替代同质量饲料	饲料成本降低1.39元/kg	赵志鹏等(2017)
平菇菌糠	AA肉鸡	5、10、20 g/kg	毛利润分别提高4.70%, 3.18%, 8.05%	吕文亭等(2014)
发酵杏鲍菇菌糠	肉牛	替换16%精补料	每头牛每天收益增加3.18元	柳跃辉等(2024)
发酵菌糠	育肥猪	14%, 16%, 18%	每千克增重成本分别下降4.6%, 5.0%, 5.7%	李斌等(2007)

3 结语

综上所述,本文全面分析了食用菌的经济效益及其作为饲料原料的潜力。食用菌不仅在食品工业中占据重要地位,其丰富的营养价值和生物活性成分也使其成为动物饲料的优质原料,在提高动物生产性能,增强免疫力,降低饲料成本等方面存在多重优势,是一种极具潜力的新型饲料资源。为了充分发挥食用菌在农业和饲料行业中的作用,需要深入研究食用菌在不同动物饲料中的应用效果,确保其饲料安全性和营养价值,提高其

在养殖业中产生的经济效益,促进畜牧业的可持续发展。

参考文献

[1] 曹月刚,赵健,韩吉辉. 食用菌营养价值及产品开发现状分析[J]. 中国食品工业,2024,1: 165 ~ 167.

[2] 陈丽莎. 不同来源茶树菇的营养成分评价及产地差异研究[D]. 南昌: 南昌大学,2023.

[3] 冯雪彬,于森,张建英. 食用菌菌糠的饲料化利用及其对动物生产和经济效益的影响[J]. 饲料研究,2021,44(10): 126 ~ 129.

[4] 范文丽,李天来,代洋,等. 杏鲍菇、香菇、金针菇、蛹虫草、滑菇、平菇菌糠营养分析评价[J]. 沈阳农业大学学报,2013,44(5):

673 ~ 677.

[5] 国家统计局. 中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2021.

[6] 靳羽慧, 邓楚君, 赵慧, 等. 3 种常见食用菌营养成分和嘌呤物质含量分析 [J]. 中国食用菌, 2018, 37 (4): 62 ~ 65, 81.

[7] 李天宇, 郑毅, 解盼盼, 等. 7 种菌糠及其青贮饲料的营养价值和发酵品质 [J]. 中国畜牧杂志, 2018, 54 (1): 94 ~ 98.

[8] 李艳梅, 贺龙强, 姚巧玲. 金针菇菌糠的营养价值及在动物生产中的应用 [J]. 饲料研究, 2021, 44 (11): 152 ~ 154.

[9] 李超, 王绍斌, 刘燕洁. 金针菇菌糠饲喂昌图鹅仔鹅试验 [J]. 食用菌, 2007, 3: 60 ~ 61.

[10] 吕文亭, 杨永红, 梁淑珍. 平菇菌糠配合日粮饲喂 AA 肉鸡的效果研究 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014, 5: 83 ~ 85.

[11] 柳跃辉, 王立志, 袁敏, 等. 发酵杏鲍菇菌糠饲喂肉牛的效果研究 [J]. 四川畜牧兽医, 2024, 51 (2): 20 ~ 22.

[12] 李斌, 屈东, 邹成义. 发酵菌糠对育肥猪生产性能和胴体品质的影响 [J]. 四川畜牧兽医, 2007, 9: 22 ~ 23.

[13] 林晗, 程英霞. 不同水平金针菇菌糠对育肥猪生长性能、养分表观消化率及经济效益的影响 [J]. 饲料研究, 2024, 47 (2): 21 ~ 25.

[14] 王凤芳. 杏鲍菇中营养成分的分析测定 [J]. 食品科学, 2002, 4: 132 ~ 135.

[15] 王宇, 李晗, 高景, 等. 金针菇菌糠营养价值评定及其对

肉牛生产性能的影响 [J]. 华中农业大学学报, 2020, 39 (5): 115 ~ 122.

[16] 吴端钦, 唐守伟, 王延周, 等. 菌糠饲料化开发及其在动物生产中的应用 [J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51 (24): 75 ~ 78, 83.

[17] 王利民, 王文志, 孙海涛, 等. 金针菇菌渣代替麸皮对肉兔生产性能的影响 [J]. 山东农业科学, 2014, 46 (5): 113 ~ 114, 117.

[18] 韦汉群. 莽壳平菇菌糠在建昌黑山羊育肥试验中的研究 [J]. 中国畜禽种业, 2007, 7: 37 ~ 38.

[19] 徐傲. 18 种商业化栽培食用菌营养价值及特点研究 [D]. 扬州: 扬州大学, 2022.

[20] 杨红梅, 王瑜. 食用菌菌渣在动物饲料应用中的研究进展 [J]. 中国草食动物科学, 2018, 38 (5): 48 ~ 50+67.

[21] 袁国宏, 李昌昌, 胡丽红, 等. 平菇菌糠的营养价值及饲用安全性评价 [J]. 饲料研究, 2023, 46 (11): 16 ~ 21.

[22] 张金霞, 陈强, 黄晨阳, 等. 食用菌产业发展历史、现状与趋势 [J]. 菌物学报, 2015, 34 (4): 524 ~ 540.

[23] 张安荣, 陈志敏, 常文环, 等. 菌糠发酵饲料及其在家禽中的应用 [J]. 中国饲料, 2020, 13: 101 ~ 104.

[24] 赵志鹏, 袁崇善, 任东波, 等. 平菇菌糠对生长期肉兔饲养效果的试验研究 [J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2017, 38 (5): 7 ~ 11.

[25] 张玉海, 刘莹莹, 张凌凤, 等. 食用菌菌糠在奶牛养殖中的应用 [J]. 中国畜牧业, 2022, 12: 66 ~ 67.

Economic benefit analysis of edible fungi and value evaluation of fungi residue as feed raw material

XU Juanjuan

(Tianjin Tianshi College, Tianjin 301700, China)

[Abstract] Edible mushrooms, significant economic crops in the food sector, have seen increasing production volumes and values in recent years, paralleled by a deepening industrialization that has yielded substantial economic returns. The production of edible mushrooms generates considerable by-products, such as mushroom dregs, which are rich in proteins, essential amino acids, polysaccharides, and bioactive substances including flavonoids, saponins, and sterols. These components are known to enhance animal immunity and antioxidant capacities, significantly boosting animal productivity. They also demonstrate considerable feed value and economic benefits in animal husbandry. This paper discusses the current production status and economic benefits of edible mushrooms in China, evaluates the nutritional value, feed quality, and economic viability of the by-products produced during mushroom cultivation, and aims to provide insights for the production and feedstock application of edible mushrooms.

[Key words] edible mushrooms ; economic benefits ; nutritional value ; feed value